

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年 9 月 12 日 (12.09.2002)

PCT

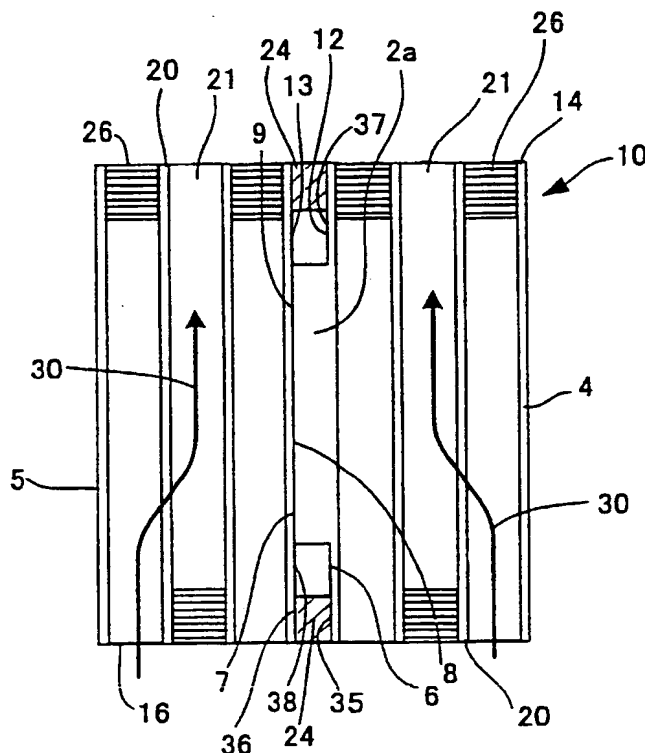
(10) 国際公開番号
WO 02/070106 A1

- (51) 国際特許分類⁷: B01D 39/20, 46/00, F01N 3/02 (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 原田 節
(HARADA, Takashi) [JP/JP]; 〒467-8530 愛知県 名古屋
市 瑞穂区 須田町2番56号 日本碍子株式会社内 Aichi
(JP). 浜中 俊行 (HAMANAKA, Toshiyuki) [JP/JP]; 〒
467-8530 愛知県 名古屋市 瑞穂区 須田町2番56号 日
本碍子株式会社内 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/01800
- (22) 国際出願日: 2002 年 2 月 27 日 (27.02.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 渡邊 一平 (WATANABE, Kazuhira); 〒111-
0053 東京都 台東区 浅草橋3丁目20番18号 第8菊星タ
ワービル3階 Tokyo (JP).
- (30) 優先権データ:
特願2001-057325 2001 年 3 月 1 日 (01.03.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本
碍子株式会社 (NGK INSULATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒
467-8530 愛知県 名古屋市 瑞穂区 須田町2番56号 Aichi
(JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ,

[続葉有]

(54) Title: HONEYCOMB FILTER AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(54) 発明の名称: ハニカムフィルター、及びその製造方法



(57) Abstract: A honeycomb filter (10) made by bonding a plurality of honeycomb segments (4, 5) each having a plurality of through holes (21) partitioned by a porous barrier wall (20) and sealed alternately by an exhaust gas inflow end face (16) and an exhaust gas outflow end face (14). Adjacent honeycomb segments (4, 5) are brought into contact with each other at a part of the opposite end faces (6, 7) and bonded each other at at least a part of the side face (6, 7) other than the contact part (8, 9) through a bonding material (24) having a strength lower than that of the basic body of the honeycomb segment. The honeycomb filter can suppress generation of crack to a high degree by reducing thermal stress at each part of the filter and it is especially suitable when the principal component is metal silicon and/or silicon carbide.

[続葉有]

WO 02/070106 A1

BEST AVAILABLE COPY



OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

添付公開書類:
— 国際調査報告書

- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

多孔質の隔壁（20）により仕切られた複数の貫通孔（21）を有し、複数の貫通孔（21）を、排ガス流入端面（16）及び排ガス流出端面（14）で互い違いに目封じしたハニカムセグメント（4、5）を、複数接合したハニカムフィルター（10）である。ハニカムセグメントの相隣接する同士（4、5）を、それぞれ対向する側面（6、7）の一部で相互に接触させ、かつ接触する部分（8、9）以外の側面（6、7）の少なくとも一部で、ハニカムセグメントの基体より強度の小さい接合材（24）を介して相互に接合する。このハニカムフィルターによれば、フィルター各部の熱応力を低減してクラック等の発生を高度に抑制することができ、特に、炭化珪素、又は金属シリコンと炭化珪素を主成分とするものに好適である。

明 細 書

ハニカムフィルター、及びその製造方法

技術分野

本発明は、ボイラー等の燃焼装置、又はディーゼルエンジン等の内燃機関の排気ガス浄化装置に用いられるハニカムフィルター及びその製造方法に関する。

背景技術

ディーゼルエンジン等から排出される粒子状物質の環境への影響が最近大きくクローズアップされてきており、このような粒子状物質を捕集除去する重要な手段として、排ガス浄化用ハニカムフィルターが用いられている。

排ガス浄化用ハニカムフィルターは、通常、多孔質の隔壁により仕切られた複数の貫通孔を、排ガス流入端面及び排ガス流出端面で互い違いに目封じした構造を備え、排ガス流入端面に開口する貫通孔からフィルター内に流入した排ガスを、強制的にフィルター内の隔壁を通過させることにより、排ガス中の粒子状物質を捕集、除去するものである。

ところで、このようなハニカムフィルターは、その特性上、使用時に、排気ガスの急激な温度変化又は局所的な高熱に曝され、フィルター各部の温度分布が不均一となることから、フィルター各部の熱膨張較差に起因して熱応力が増大し、フィルターにクラック等を生じる問題が指摘されている。

特に、ディーゼルエンジン等の排ガス浄化手段として用いる場合は、フィルターに溜まったカーボン微粒子を燃焼、除去するフィルター再生工程により局所的な高温に曝されるため、フィルターのクラック等の発生が重要な問題となっている。

また、このようなフィルターでは、フィルターが極めて高温に曝され

ることから、耐熱性に優れる炭化珪素、又は金属シリコンと炭化珪素とを主成分とするものが用いられているが、これら炭化珪素等は、熱膨脹係数が大きいという欠点を有するため、フィルターに発生する熱応力が大きく、クラック等がより発生し易いという問題があった。

従来、このような問題に対して、ハニカム構造体を複数のハニカムセグメントに分割して、このハニカムセグメントを、接合材を介して接合する構造により、互いに拘束されて自由に変形できない各部の熱応力を低減するハニカム構造体が種々提案されている。

例えば、特公昭 6 1 - 5 1 2 4 0 号公報には、セラミック質よりなる複数のハニカムセグメントを、鉍物組成がハニカムセグメントと実質的に同一、かつ熱膨脹率の差が 8 0 0 °C において 0 . 1 % 以下である接合材で接合して一体とする耐熱衝撃性回転蓄熱体が開示されている。

しかしながら、この回転蓄熱体では、接合材の鉍物組成がハニカムセグメントと実質的に同一であるため、接合材による各ハニカムセグメントの拘束が依然大きく、各ハニカムセグメントに発生する熱応力を十分に低減することができないという問題があった。

また、特開平 8 - 2 8 2 4 6 号公報には、複数のハニカムセグメントを、少なくとも三次元的に交錯する無機繊維と無機粒子とを、無機バインダー、及び有機バインダーを介して相互に結合してなる弾性質シール材で接着して、ハニカム基体の耐久性を向上させたセラミックハニカムフィルターが開示されている。

しかしながら、このハニカムフィルターでは、シール材の熱伝導率が小さく、各ハニカムセグメントが熱的に遮断されているため、フィルター各部の温度分布を均一化することができず、ハニカムフィルターに発生する熱応力を低減する効果が必ずしも十分なものではなかった。

本発明は、上述の問題に鑑みてなされたものであり、フィルター各部の熱応力を低減してクラック等の発生を高度に抑制することができ、特に、炭化珪素、又は金属シリコンと炭化珪素を主成分とするものに好適なハニカムフィルター及びその製造方法を提供することを目的とする。

発明の開示

本発明者は、上述の課題を解決すべく、鋭意研究した結果、隣接するハニカムセグメント同士を、各側面の一部において、直接又は熱伝導部材を介して相互に接触させてフィルター全体の高い熱伝導性を確保するとともに、ハニカムセグメント同士を、各側面の一部で直接又は熱伝導部材を介して相互に接触している部分（以下「接触部」ということがある。）以外の各側面の少なくとも一部で、ハニカムセグメントの基体材料より強度の小さな接合材を介して接合する構造とすることにより、上述の目的を達成できることを知見し、本発明を完成させた。

即ち、本発明によれば、多孔質の隔壁により仕切られた複数の貫通孔を有し、この複数の貫通孔を排ガス流入端面及び排ガス流出端面で互い違いに目封じしたハニカムセグメントを、複数接合したハニカムフィルターであって、ハニカムセグメントの相隣接する同士は、それぞれ対向する側面の一部で相互に接触し、かつこの接触部以外の側面の少なくとも一部で、ハニカムセグメントの基体より強度の小さい接合材を介して相互に接合されていることを特徴とするハニカムフィルターが提供される。

本発明においては、ハニカムセグメント同士が、直接又は熱伝導部材を介して接触する部分以外の側面の部分（以下「非接触部」ということがある。）が、接触部を有する側面のうち、少なくとも排ガス流入側の端面に接続する部分の全部を含んで設けられていることが好ましく、少なくとも排ガス流入端面、排ガス流出端面、及びハニカムフィルターの外周面に接続する部分の全部を含んで設けられていることがより好ましい。また、この際、非接触部が、接触部を有する側面のうち、少なくとも排ガス流入端面に接続する部分を含んで、その一部に、接合材を、配設されていることが好ましい。

また、本発明においては、ハニカムセグメントの相隣接する同士のうち、少なくとも一のハニカムセグメントが、他のハニカムセグメントの

側面と対向する側面の一部に凸部を有し、この凸部を介して隣接する他のハニカムセグメントの側面の一部と接触する構造、或いはハニカムセグメントの相隣接する同士のうち、少なくとも一のハニカムセグメントが、他のハニカムセグメントの側面と対向する側面の一部に、ハニカムセグメントと同材質の熱伝導部材を配設され、この熱伝導部材を介して隣接する他のハニカムセグメントの側面の一部と接触する構造が好ましい。

また、本発明においては、ハニカムセグメントは、炭化珪素、又は金属シリコン及び炭化珪素を主成分とすることが好ましく、接合材は、耐熱性の無機化合物を主成分とすることが好ましい。また、ハニカムセグメントの貫通孔間に設けられる隔壁に、触媒能を有する金属が担持されていることが好ましい。

他方、本発明によれば、セラミックス及び／又は金属からなる粉末原料、バインダー及び水を混練、成形して、隔壁により仕切られた複数の貫通孔を有するハニカム構造体を得、このハニカム構造体を乾燥後、複数の貫通孔を排ガス流入端面及び排ガス流出端面で互い違いに目封じしてハニカムセグメント乾燥体を得、このハニカムセグメント乾燥体の側面の一部に、ハニカムセグメント乾燥体と同材質からなる熱伝導部材を接合後、乾燥、焼成して複合ハニカムセグメントを得、熱伝導部材を配設されているハニカムセグメントを、この熱伝導部材を介して、他の隣接するハニカムセグメントの対向する側面の一部と接触させ、かつ非接触部の少なくとも一部に、ハニカムセグメントの基体より強度の小さい接合材を配設して一体化することを特徴とするハニカムフィルターの製造方法が提供される。

また、本発明によれば、セラミックス及び／又は金属からなる粉末原料と、バインダー及び水とを混練、成形して、隔壁により仕切られた複数の貫通孔を有するハニカム構造体を得、このハニカム構造体を乾燥後、複数の貫通孔を排ガス流入端面及び排ガス流出端面で互い違いに目封じしてハニカムセグメント乾燥体を得、このハニカムセグメント乾燥体を

切削加工して、ハニカムセグメント乾燥体の側面に凸部を設けた後、焼成してハニカムセグメントを得、このハニカムセグメントの側面に設けた凸部を、隣接する他のハニカムセグメントの対向する側面の一部と接触させ、かつ非接触部の少なくとも一部に、ハニカムセグメント乾燥体より強度の小さい接合材を配設して一体化することを特徴とするハニカムフィルターの製造方法が提供される。

本発明のこれらの製造方法においては、粉末原料が、炭化珪素、又は金属シリコン及び炭化珪素を主成分とすることが好ましい。また、接合材は、耐熱性の無機化合物を主成分とすることが好ましい。

以上のように、本発明においては、各ハニカムセグメントの少なくとも一部が、ハニカムセグメントの基体より強度の小さい接合材で接合されているため、接合材による各ハニカムセグメントに対する拘束が小さく、フィルター各部が温度変化に応じて比較的自由に変形することができる。この結果、使用時において各部で温度分布の不均一が生じてても、フィルターに発生する熱応力が低減するため、クラックの発生を防止することができる、耐久性に優れるハニカムフィルターとすることができる。

また、本発明においては、複数のハニカムセグメントが相互に対向する面の一部で接触しているため、接合材とともに又は接合材によらずにフィルター全体の熱伝導性を確保してフィルター各部の温度分布を均一化することができる。この結果、上述した接合材による効果に加え、フィルター使用時におけるフィルター各部の熱応力を更に低減し、クラックの発生を高度に防止することができる。特に、ハニカムセグメントが、熱伝導性に優れる炭化珪素、又は金属シリコンと炭化珪素を主成分とする場合には、このような効果が顕著となる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係るハニカムフィルターの一の実施形態を模式的に示す断面図である。

図 2 は、本発明に係るハニカムフィルターの他の実施形態を模式的に

示す一部側面図である。

図 3 は、本発明に係るハニカムフィルターの更に他の実施形態を模式的に示す一部側面図である。

図 4 は、本発明に係るハニカムフィルターの更に他の実施形態を模式的に示す斜視図である。

図 5 は、本発明に係るハニカムフィルターの更に他の実施形態を模式的に示す斜視図である。

図 6 は、本発明に係るハニカムフィルターの更に他の実施形態を模式的に示す斜視図である。

図 7 は、本発明に係るハニカムフィルターの更に他の実施形態を模式的に示す斜視図である。

図 8 は、本発明に係るハニカムフィルターの更に他の実施形態を模式的に示す斜視図である。

図 9 は、本発明に係るハニカムフィルターの更に他の実施形態を模式的に示す斜視図である。

図 10 は、本発明に係るハニカムフィルターの更に他の実施形態を模式的に示す斜視図である。

図 11 は、本発明に係るハニカムフィルターの更に他の実施形態を模式的に示す斜視図である。

図 12 (a) (b) は、本発明に係るハニカムフィルターの更に他の実施形態を模式的に示しており、図 12 (a) は斜視図、図 12 (b) は図 12 (a) の Y-Y' 断面図である。

図 13 (a) (b) は、本発明に係るハニカムフィルターの更に他の実施形態を模式的に示しており、図 13 (a) は斜視図、図 13 (b) は図 13 (a) の Z-Z' 断面図である。

図 14 は、本発明の製造方法における接合面を形成する方法の一例を模式的に示す説明図である。

図 15 は、本発明の製造方法における接合面を形成する方法の他の一例を模式的に示す説明図である。

図 1 6 は、本発明の製造方法における接合面を形成する方法の更に他の一例を模式的に示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて具体的に説明する。

1. ハニカムフィルター

図 1 に示すように、本発明のハニカムフィルター 1 0 は、ハニカムセグメントの相隣接する同士 4、5 を、それぞれ対向する側面 6、7 の一部で相互に接触し、かつ非接触部 1 2 の少なくとも一部で、ハニカムセグメントの基体 4、5 より強度の小さい接合材 2 4 を介して相互に接合されてなるものである。

これにより、上述したようにフィルター使用時におけるフィルター各部の熱応力を極めて低減することができるため、クラックの発生等を高度に防止することができる。

図 1 に示すように、本発明におけるハニカムセグメント 4、5 は、多孔質の隔壁 2 0 により仕切られた複数の貫通孔 2 1 を、排ガス流入端面 1 6 及び排ガス流出端面 1 4 で、目封じ材 2 6 により互い違いに目封じした構造を備え、排ガス 3 0 を、排ガス流入端面 1 6 に開口する貫通孔 2 1 からフィルター内に流入し、強制的にフィルター内の隔壁 2 0 を通過させることにより、排ガス中の粒子状物質を捕集、除去するものである。

ハニカムセグメント 4、5 の材質としては、例えば、無配向コーディエライト、配向コーディエライト、ムライトージルコン、ムライト、ジルコン、コーディエライトームライト、ムライトーチタン酸アルミニウム、クレーボンド炭化珪素、炭化珪素、金属シリコン及びジルコニアースピネル等からなる群より選ばれた少なくとも一種を主結晶相とするセラミックスを挙げることができる。

中でも、耐熱性ととともに熱伝導性に優れ、フィルター全体の高い熱伝導性を確保してフィルター各部の熱応力を低減することができる点で、

炭化珪素、又は金属シリコンと炭化珪素とを主結晶とするものが好ましい。

本発明においては、ハニカムセグメント 4、5 の貫通孔 21 の形状、セル密度については、特に制限はなく、用途等に応じて適宜、所望の形状、セル密度とすることができる。

また、本発明においては、ハニカムセグメント 4、5 の形状についても特に制限はないが、図 4～11 に示すように、例えば、円柱形状を、その中心軸 31 を通るように軸方向に 3 分割又は 4 分割に切断し、軸方向と垂直方向の断面形状が、扇形となるような形状のもの；図 12 (a) (b)、図 13 (a) (b) に示すように、例えば、円柱形状を、軸方向に一定間隔で 9 分割以上に切断し、軸方向と垂直方向の断面形状が、各セグメント 4 で扇形、四角等の異なる形状となるもの等を挙げることができる。中でも、接触部 8 を、多数、かつ 3 次元的に設けることができるため、ハニカムフィルターの熱応力を極めて低減することができる点で、図 12 (a) (b)、図 13 (a) (b) に示すようにハニカムフィルター 10 を 9 分割以上に切断した形状のハニカムセグメント 4 が好ましい。

尚、ハニカムフィルター 10 を、内燃機関又は燃焼装置の排ガス浄化手段として用いる場合には、捕集した粒子状物質の燃焼除去を促進してフィルター再生を効果的に行うために、隔壁 20 に、例えば、Pt、Pd、Rh 等の触媒能を有する金属を担持させることが好ましい。

本発明のハニカムフィルター 10 は、上述したハニカムセグメントの相隣接する同士 4、5 を、それぞれ対向する側面 6、7 の一部で相互に接触させる構造を有するものであり、これにより、接合材 24 によらず又は接合材 24 とともにフィルター 10 全体の熱伝導性を確保して、各部の熱応力を低減することができる。

ここで、本明細書において、「接触」とは、各ハニカムセグメント 4、5 間で熱伝導が可能であり、かつ熱膨張による変形が生じた際に、各ハニカムセグメント 4、5 間で接する面の位置関係が変更可能な状態を意

味する。

具体的には、例えば、図 1 に示すように、相隣接するハニカムセグメント 4、5 のうち、一のハニカムセグメント 4 が、他のハニカムセグメント 5 の側面 7 と対向する側面 6 の一部に凸部 2 a を有し、この凸部 2 a を介して隣接する他のハニカムセグメント 5 の側面 7 の一部と接触するもの；図 2 に示すように、相隣接するハニカムセグメント 4、5 のうち、一のハニカムセグメント 4 が、他のハニカムセグメント 5 の側面 7 と対向する側面 6 の一部に、ハニカムセグメント 4 と同一の材質からなる熱伝導部材 1 8 を配設され、この熱伝導部材 1 8 を介して、他の隣接するハニカムセグメント 5 の側面 7 の一部と接触しているもの；又は、図 3 に示すように、相隣接するハニカムセグメント 4、5 の、対向する各側面 6、7 の一部にそれぞれ凸部（図示せず）又は熱伝導部材 1 8、1 9 を設け、これらを介して相隣接するハニカムセグメント同士 4、5 が接触しているもの等を挙げることができる。

中でも、設計が容易な点で、相隣接するハニカムセグメント 4、5 のうち、少なくとも一のハニカムセグメント 4 に、ハニカムセグメント 4 と同一の材質からなる熱伝導部材 1 8（1 9）を配設して、この熱伝導部材 1 8（1 9）を介して、他の隣接するハニカムセグメント 5 と接触させることが好ましい。

図 4～1 1 に示すように、接触部 8 及び非接触部 1 2 の配置としては、例えば、接触部 8 を、ハニカムフィルター 1 0 の外周面 2 3、排ガス流入端面 1 6 及び排ガス流出端面 1 4 に接続させずにフィルター中心部に設け、非接触部 1 2 を、これらの面 2 3、1 4、1 6 に接続する部分の全部を含んで設ける例を挙げるができる。

図 4～1 1 に示すように、このようなハニカムフィルターでは、排ガス流入端面 1 6、排ガス流出端面 1 4 及びハニカムフィルター 1 0 の外周面 2 3 に接続する部分全体を含んで接合材 2 4 を配設することができるため、煤の吹き抜けを効果的に防止することができる構造とすることが可能となる。また、接触部 8 をフィルター中心部に設けるため、フィ

ルター全体の温度を均一化し易いとともに、接合材 2 4 を設けない部分 3 7 を、接触部 8 より、外側（排ガス流入端面側、排ガス流出端面側、又はハニカムフィルターの外周面側）に設けることができるため、熱応力をより効果的に低減することができる構造とすることが可能となる。更には、接触部 8 が、接合材 2 4 を配設する位置よりハニカムフィルター 1 0 の中心方向に位置するため、熱膨張によりフィルターに変形を生じた際でも、確実に接触状態を確保することができる。

本発明では、接触部 8 の形状について特に制限はないが、例えば、ハニカムフィルター 1 0 の軸方向の断面形状が、三角形、長方形、正方形、菱形、台形、楕円、円形、トラックサークル形状、半楕円形、又は半円形の等を挙げることができる。中でも、フィルター 1 0 全体の温度を均一化し易い点で、楕円、円形、トラックサークル形状等が好ましい。

また、本発明における接触部 8 の面積は、熱伝導性を高めて各ハニカムセグメント 4、5 の熱応力の低減を図るという点、後述する接合材 2 4 による各ハニカムセグメント 4、5 の接合強度、及び接合材 2 4 による熱伝導性等を考慮して、適当な広さとすることが好ましい。

本発明のハニカムフィルター 1 0 は、更に、ハニカムセグメントの相隣接する同士 4、5 を、非接触部 1 2 の一部で、ハニカムセグメント 4、5 の基体より強度の小さな接合材 2 4 を介して相互に接合する構造を有するものである。これにより、各ハニカムセグメント 4、5 を一体化しながらも、接合材 2 4 による拘束を小さくしてフィルター各部の熱応力を低減することができる。

ここで、本明細書において「強度」とは、4 点曲げ強度試験（J I S 1 6 0 1）により測定した値を意味する。

本発明における接合材 2 4 は、前述したハニカムセグメント 4、5 の基体より強度の小さいものであればよく、フィルター 1 0 全体の熱伝導性を確保するために熱伝導性の材質とする必要はない。もつとも、接合材 2 4 を熱伝導性の材質のものにより構成して、接触部 8、9 と接合部 3 5、3 6 の両方で熱伝導性を確保することが、熱応力を低減する効果

が大きい点で好ましい。

また、フィルター使用時に高温に曝されることを考慮すると、耐熱性、耐熱衝撃性に優れる点で耐熱性無機化合物を主成分とするものが好ましく、耐熱性無機化合物としては、例えば、前述した粉末原料で用いるセラミックス及び／又は金属を含有する繊維材料又は粉体とセメント等を混合したものを挙げるができる。

中でも、弾性率が大きく熱応力を低減する効果が大きい点で、粉末原料で用いるセラミックス及び／又は金属を含有する繊維材料とセメント等を混合したものが好ましい。また、セメントとしては、水和セメント、熱硬化セメント等を挙げるができるが、強度、作業性の点から熱硬化セメントが好ましい。

本発明においては、図 8～11 に示すように、接合材 24 を、非接触部 12 の全体に設けてもよく、図 4～7 に示すように、接合材 24 を、非接触部 12 の一部に設けてもよい。

前者の構造では、ハニカムフィルター 10 全体の機械的応力に対する強度を上げることができ、一方、後者の構造では、ハニカムフィルター 10 全体の熱応力をより低減することができる。

また、接合材 24 を非接触部 12 の一部に設ける場合には、接合材 24 を設けない部分（以下、「非接合部」ということがある。）37 を、接触部 8 より排ガス流入端面 16 側又は排ガス流出端面 14 側に設けることが好ましい。

これにより、フィルター使用時に大きな熱応力が生じる排ガス流入端面 16 及び排ガス流出端面 14 の熱応力を集中的に低減して、ハニカムフィルター 10 全体の熱応力を効果的に低減することができる。

但し、煤の吹き抜けを防止するためには、図 4～7、図 13 (a) (b) に示すように、接合材 24 を、非接触部 12 のうち、少なくとも、排ガス流入端面 16 に接続する部分全体を含んで設けることが好ましく、更に、外周面 23 及び排ガス流出端面 14 に接続する部分全体を含んで設けることがより好ましい。

この際、接合材 2 4 は、図 4、図 1 3 (a) (b) に示すように、外周面 2 3、排ガス流入端面 1 6 又は排ガス流出端面 1 4 から、各面 2 3、1 6、1 4 に対して垂直方向に同じ幅で設けてもよく、図 5 ~ 7 に示すように、異なる幅で設けてもよい。

また、本発明において非接合部 3 7 は、例えば、図 4 ~ 7 に示すように、接触部 8 の形状に対応させて、長方形、正方形、菱形等の四角形、台形、円形、トラックサークル形状等の形状としてもよく、図 1 3 (a) (b) に示すように、接触部 8 の形状とは異なる形状としてもよい。

2. ハニカムフィルターの製造方法

本発明におけるハニカムフィルターの製造方法では、まず、セラミックス及び／又は金属からなる粉末原料、バインダー及び水を混練、成形して、隔壁により仕切られた複数の貫通孔を有するハニカム構造体を得、このハニカム構造体を乾燥後、複数の貫通孔を排ガス流入側及び排ガス流出側の両端面で互い違いに目封じしてハニカムセグメント乾燥体を得る。

セラミックス及び／又は金属からなる粉末原料としては、例えば、金属シリコン、炭化珪素、チタン、ジルコニウム、炭化ホウ素、炭化チタン、炭化ジルコニウム、窒化珪素、窒化ホウ素、窒化アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化ジルコニウム、ムライト、コーディエライト化原料、チタン酸アルミニウム、サイアロン、カオリン、タルク、水酸化アルミニウム、熔融シリカ、及び石英よりなる群から選ばれる少なくとも一種を含むものを主原料とするものを挙げることができる。中でも、熱伝導性及び耐熱性の点で、金属シリコン及び炭化珪素、又は炭化珪素を主成分とすることが好ましい。

バインダーとしては、例えば、ヒドロキシメチルセルロース、メチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、又はポリビニルアルコール等を挙げることができ、これらバインダーは、一種単独で又は二種以上を組合わせて用いることができる。

本発明では、その他に、成形助剤として一般的に使用されるエチレン

グリコール、デキストリン、脂肪酸石鹼、又はポリアルコール等を必要に応じて添加してもよい。

投入する水の量は、通常、上述した粉末原料 100 重量部に対して、10～40 重量部程度であり、水を投入後、得られた混合原料を、真空土練機等で混練し、可塑性とする。

成形方法は、押出成形が好ましく、例えば、ラム式押出し成形機、2 軸スクリー式連続押出成形装置等を用いて行うことができる。

また、ハニカム構造体を乾燥する方法としては、例えば、熱風乾燥、マイクロ波乾燥、誘電乾燥、減圧乾燥、真空乾燥、凍結乾燥等を挙げることができ、中でも、誘電乾燥、マイクロ波又は熱風乾燥を単独で又は組合せて行うことが好ましい。

また、目封じ材についても、通常用いる材料でよく、例えば、前述した粉末原料と同様のものを用いることができる。

本発明のハニカムフィルターの製造方法では、次いで、得られたハニカムセグメント乾燥体の側面の一部に、他のハニカムセグメント乾燥体の側面に接触させる接触面を形成し、その後乾燥、焼成してハニカムセグメントを得る。

接触面を形成する方法としては、図 14 に示すように、ハニカムセグメント乾燥体 1 を切削等の加工を行い、その側面 2 の一部に、凸部を設ける方法；又は図 15 に示すように、ハニカムセグメント乾燥体 1 の側面 2 の一部に、ハニカムセグメント乾燥体 1 と同材質からなる熱伝導部材 18 を接合する方法等を挙げることができ、中でも、接触面の設計が容易な点で後者の方法が好ましい。

また、図 16 に示すように、凸部（図示せず）又は熱伝導部材 18、19 は、相互に接触させるハニカムセグメント乾燥体 1 の両方に設けてもよい。

乾燥方法は、前述したハニカム構造体を乾燥する方法と同様であり、焼成条件についても、用いる材料の種類により適宜所望の条件を選択すればよい。

本発明の製造方法においては、次いで、得られたハニカムセグメントの熱伝導部材又は凸部からなる接触部を、他の隣接するハニカムセグメントの対向する側面の一部と接触させ、かつ非接触部の少なくとも一部に、ハニカムセグメントの基体より強度の小さい接合材を配設して一体化する。

接触部の配置等、及び接合材を構成する材料等については、本発明のハニカムフィルターで説明した通りであり、ここではその説明を省略する。

但し、接合材の材料として用いる耐熱性無機化合物は、必要に応じて、有機又は無機のバインダー等を混合したものをを用いることが好ましい。また、接合材は、例えば、プレート状の乾燥体、又はスラリー等のいずれを配設するものであってもよい。

接合方法としては、例えば、非接触部の一部に、接合材を配設後、接合材の材料に応じて水和又は熱処理を選択して行うことができる。

また、熱処理により接合する場合は、接合材の材料に応じて適宜好適な熱処理温度を選択すればよいが、一般には200～400℃の温度で行うことが好ましい。

また、プレート状の乾燥体からなる接合材を用いる場合は、例えば、接合材を湿らせてから圧着した後、水和又は熱処理を行えばよく、スラリー状の接合材を用いる場合は、スラリー状の接合材を塗布した後、水和又は熱処理を行えばよい。

以下、本発明を具体的な実施例に基づいて更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

(実施例1)

セラミックス原料として、SiC粉75重量%及び金属Si粉25重量%の混合粉末を使用し、この混合粉末100重量部に、メチルセルローズ及びヒドロキシプロポキシルメチルセルローズからなるバインダー6重量部と、界面活性剤0.8重量部と、水22重量部とを投入、混練

機で混練して可塑性の坏土を得た。

次いで、この坏土を押出成形して、外觀形状が、円柱形状をその中心軸を通るように軸方向に4分割に切断した形状で、軸方向に対して垂直方向の断面が扇形状を有し、隔壁の厚さが、0.3 mm、セル密度が、31セル/cm²である各ハニカム構造体を成形した。

次いで、この成形体をマイクロ波及び熱風で乾燥した後、ハニカム構造体の貫通孔を、排ガス流入側及び排ガス流出側の両端面で互い違いに目封じし、ハニカムセグメント乾燥体を得た。

次いで、ハニカムセグメント乾燥体の側面の一部に、ハニカムセグメント乾燥体と同材質からなるスラリーを塗布した後、スラリーを塗布した部分に、ハニカムセグメント乾燥体と同材質からなるプレート状の熱伝導部材を圧着、乾燥して、熱伝導部材をハニカムセグメント乾燥体に接合した。

次いで、得られた複合セグメント乾燥体を、N₂雰囲気中約400℃で脱脂し、その後Ar等の不活性雰囲気中で約1550℃で焼成し、複合ハニカムセグメントを作成した。

次いで、複合ハニカムセグメントの熱伝導部材により構成される接触部と、隣接する他のハニカムセグメントの対向する側面の一部と接触させ、非接触部の一部に、アルミノシリケート質ファイバー、SiC粉、無機バインダー、及び水からなる接合材を配設してお互いのハニカムセグメントを接合一体化して図4に示す構造のハニカムフィルターを得た。一体化した後のハニカムフィルターの寸法は、144 mmφ×152 mm Lで、非接触部の隙間は2 mmであった。

(実施例2)

実施例1と同様にして、ハニカムセグメント乾燥体を作成した後、得られたハニカムセグメント乾燥体を切削して、側面に凸部を設け、その後、焼成してハニカムセグメントを作成した。

次いで、このハニカムセグメントの凸部が、隣接させる他のハニカムセグメントの側面と直接接触するように各ハニカムセグメントを組み合

わせ、ハニカムセグメント同士が接触していない非接触部の一部に、実施例 1 と同様の接合材を配設して各ハニカムセグメントをお互いに接合、一体化して図 4 に示すハニカムフィルターを得た。

得られたハニカムセグメントの寸法は、 $144\text{ mm } \phi \times 152\text{ mm L}$ 、隔壁の厚さが 0.3 mm 、セル密度が $31\text{ セル}/\text{cm}^2$ であった。

(実施例 3～5)

実施例 1 において、それぞれ、図 8、図 12 (a) (b)、又は図 13 (a) (b) に示す構造としたこと以外は、実施例 1 と同様にしてハニカムフィルターを得た。

(比較例 1)

実施例 1 において、相隣接するハニカムセグメントの、それぞれ対向する側面の全体にアルミノシリケート質ファイバー、SiC 粉、無機バインダー、及び水からなる接合材を配設して、接触部を有しない構造としたこと以外は、実施例 1 と同様にしてハニカムフィルターを得た。

(比較例 2)

実施例 1 において、2つのハニカムセグメント乾燥体の各側面全体に、それぞれハニカムセグメント乾燥体と同材質からなるスラリーを塗布した後、スラリーを塗布した部分に、ハニカムセグメント乾燥体と同材質からなるプレート状の熱伝導部材を圧着、乾燥して、熱伝導部材を両方のハニカムセグメント乾燥体に接合し、接触部を有しない構造とした以外は、実施例 1 と同様にしてハニカムフィルターを得た。

(評価方法)

実施例 1～5、及び比較例 1、2 で得られた炭化珪素質ハニカムフィルターを用い、ハニカムフィルターの外周部に把持材としてセラミック製無膨張マットを巻き、SUS 409 製のキャニング用缶体に押し込んでキャニング構造体とした後、ディーゼル燃料軽油の燃焼により発生させた煤を含む燃焼ガスを、前記各図面上において、ハニカム構造体の下端面（排ガス流入端面）より流入させ、上端面（排ガス流出端面）より流出させることにより、煤をハニカム構造体内に捕集した。

次いで、一旦室温まで放冷した後、ハニカム構造体の上端面（排ガス流出端面）より900℃で一定割合の酸素を含む燃焼ガスを流入させることにより、煤を燃焼除去するフィルターの再生試験を実施した。

このフィルター再生試験では、入口ガス温度を900℃まで上昇させる過渡時間と、捕集すす重量とを3種類設定し、フィルターの再生を実施した後、ハニカム構造体の上端面（排ガス流出端面）、下端面（排ガス流入端面）、外周面、内部のそれぞれの部位でのクラックの発生の有無を調査した。評価結果を、まとめて表1に示す。尚、表中、△はクラックが生じたことを示し、○はクラックが発生しなかったことを示す。

（表1）

捕集煤量	最大				大				標準			
過渡時間	最短				短				標準			
クラック調査部位	入口 *1	出口 *2	内部	外周 *3	入口 *1	出口 *2	内部	外周 *3	入口 *1	出口 *2	内部	外周 *3
実施例1（図4）	△	△	△	△	△	○	○	△	○	○	○	○
実施例2（図4）	△	△	△	△	△	○	○	△	○	○	○	○
実施例3（図8）	△	△	△	△	△	△	○	△	○	○	○	○
実施例4（図12）	○	△	○	△	○	○	○	△	○	○	○	○
実施例5（図13）	○	○	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○
比較例1（図4）	△	△	△	△	△	△	△	△	○	△	○	○
比較例2（図4）	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△

* 1 入口：排ガス流入端面

* 2 出口：排ガス流出端面

* 3 外周：外周面

(評価)

表 1 からわかるように、標準条件の場合であっても、隣接するハニカムセグメント同士の対向する各側面の全体を接合材で接合した構造の比較例 1 では、排ガス流出端面でクラックの発生が認められ、同様に各側面の全体を、ハニカムセグメント乾燥体と同材質からなる熱伝導部材で接合した比較例 2 のハニカムフィルターでは、排ガス流入端面、排ガス流出端面、外周面及び内部の全てでクラックの発生が認められた。

これに対し、相隣接するハニカムセグメント同士を、それぞれ対向する側面の一部で相互に接触させ、かつ接触する部分以外の側面の少なくとも一部で、ハニカムセグメントの基体より強度の小さい接合材を介して相互に接合する構造を有する実施例 1 ～ 5 のハニカムフィルターでは、クラックの発生は認められなかった。

また、過渡時間を短くし捕集煤重量を増加させて、温度の不均一を極めて大きくすると、本発明における各実施例でも一部にクラックの発生が認められたが、図 4 及び図 1 3 (a) (b) に示すように、接合材を非接触部の一部に設けている実施例 1 及び 5 では、図 8 及び図 1 2 (a) (b) に示すように、接合材が非接触部全体に配設されている実施例 3 及び 4 に比べ、クラックの発生は少なかった。

また、図 1 2 (a) (b)、図 1 3 (a) (b) に示すように、ハニカムフィルターを 9 分割して接触面を多く設けるとともに、一のハニカムセグメントの体積を小さくした構造の実施例 4 及び 5 のハニカムフィルターでは、図 4 及び図 8 に示すように、ハニカムフィルターを、その中心軸を通るように軸方向に 4 分割した構造の実施例 1 及び 5 のハニカムフィルターに比べ、クラックの発生は非常に少なかった。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によれば、熱応力によるクラック等の発生を従来のハニカムフィルターより極めて低減することができ、特に、炭化珪素、又は金属シリコンと炭化珪素を主成分とした際に、このよう

な特性が顕著なハニカムフィルター、及びその製造方法を提供することができる。

請 求 の 範 囲

1. 多孔質の隔壁により仕切られた複数の貫通孔を有し、該複数の貫通孔を、排ガス流入端面及び排ガス流出端面で互い違いに目封じしたハニカムセグメントを、複数接合したハニカムフィルターであって、

該ハニカムセグメントの相隣接する同士を、それぞれ対向する側面の一部で相互に接触させ、かつ該接触する部分以外の該側面の少なくとも一部で、該ハニカムセグメントの基体より強度の小さい接合材を介して相互に接合することを特徴とするハニカムフィルター。

2. 前記接触する部分以外の側面の部分が、該側面のうち、少なくとも、前記排ガス流入端面に接続する部分全体を含んで設けられている請求項1に記載のハニカムフィルター。

3. 前記接触する部分以外の側面の部分が、該側面のうち、少なくとも、前記排ガス流入端面、前記排ガス流出端面、及びハニカムフィルターの外周面に接続する部分全体を含んで設けられている請求項1に記載のハニカムフィルター。

4. 前記接触する部分以外の側面の部分が、該側面のうち、少なくとも前記排ガス流入端面に接続する部分全体を含んで、一部に、前記接合材を、配設されている請求項2又は3に記載のハニカムフィルター。

5. 前記ハニカムセグメントの相隣接する同士のうち、少なくとも一のハニカムセグメントが、他のハニカムセグメントの側面と対向する側面の一部に凸部を有し、該凸部を介して、隣接する他のハニカムセグメントの該側面の一部と接触する請求項1～4のいずれか一項に記載のハニカムフィルター。

6. 前記ハニカムセグメントの相隣接する同士のうち、少なくとも一のハニカムセグメントが、他のハニカムセグメントの側面と対向する側面の一部に、該ハニカムセグメントと同材質の熱伝導部材を配設されており、該熱伝導部材を介して、該隣接する該他のハニカムセグメントの該側面の一部と接触する請求項1～4のいずれか一項に記載のハニカム

フィルター。

7. 前記ハニカムセグメントが、炭化珪素、又は金属シリコン及び炭化珪素を主成分とする請求項1～6のいずれか一項に記載のハニカムフィルター。

8. 前記接合材が、耐熱性の無機化合物を主成分とする請求項1～7のいずれか一項に記載のハニカムフィルター。

9. 前記隔壁に、触媒能を有する金属が担持されていることを特徴とする請求項1～8のいずれか一項に記載のハニカムフィルター。

10. セラミックス及び／又は金属からなる粉末原料、バインダー及び水を混練、成形して、隔壁により仕切られた複数の貫通孔を有するハニカム構造体を得、

該ハニカム構造体を乾燥後、該複数の貫通孔を排ガス流入端面及び排ガス流出端面で互い違いに目封じしてハニカムセグメント乾燥体を得、

該ハニカムセグメント乾燥体の側面の一部に、該ハニカムセグメント乾燥体と同材質からなる熱伝導部材を接合後、乾燥、焼成して複合ハニカムセグメントを得、

該熱伝導部材が配設されているハニカムセグメントを、該熱伝導部材を介して、他の隣接するハニカムセグメントの対向する側面の一部と接触させ、かつ該接触する部分以外の該側面の少なくとも一部に、該ハニカムセグメントの基体より強度の小さい接合材を配設して一体化することを特徴とするハニカムフィルターの製造方法。

11. セラミックス及び／又は金属からなる粉末原料と、バインダー及び水とを混練、成形して、隔壁により仕切られた複数の貫通孔を有するハニカム構造体を得、

該ハニカム構造体を乾燥後、該複数の貫通孔を排ガス流入端面及び排ガス流出端面で互い違いに目封じしてハニカムセグメント乾燥体を得、
該ハニカムセグメント乾燥体を切削加工して、該ハニカムセグメント乾燥体の側面に凸部を設けた後、焼成してハニカムセグメントを得、

該ハニカムセグメントの側面に設けた該凸部を、隣接する他のハニカ

ムセグメントの対向する側面の一部と接触させ、かつ該接触する部分以外の該側面の少なくとも一部に、該ハニカムセグメント乾燥体より強度の小さい接合材を配設して一体化することを特徴とするハニカムフィルターの製造方法。

12. 前記粉末原料が、炭化珪素を主成分とする請求項10又は11に記載のハニカムフィルターの製造方法。

13. 前記粉末原料が、金属シリコンと炭化珪素とを主成分とする請求項10又は11に記載のハニカムフィルターの製造方法。

14. 前記接合材が、耐熱性の無機化合物を主成分とする請求項10～13のいずれか一項に記載のハニカムフィルターの製造方法。

1/11

図1

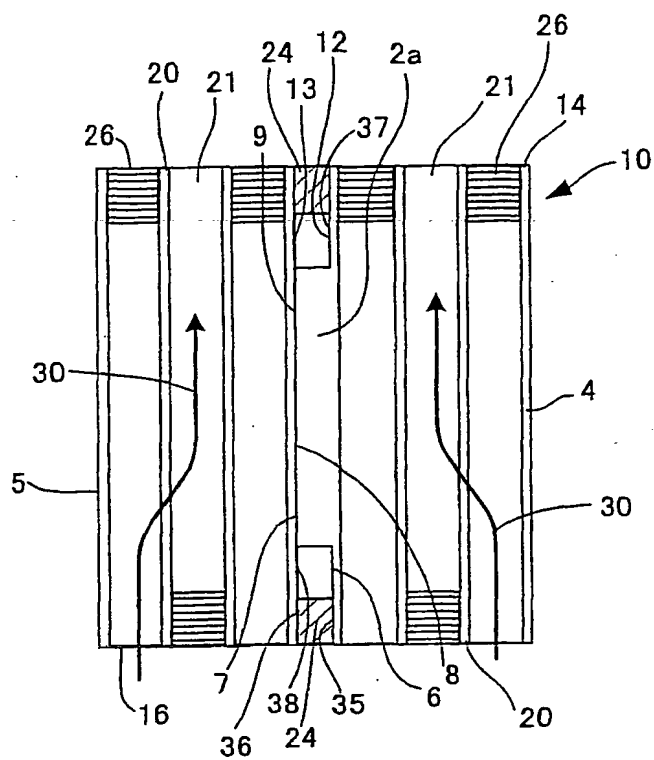
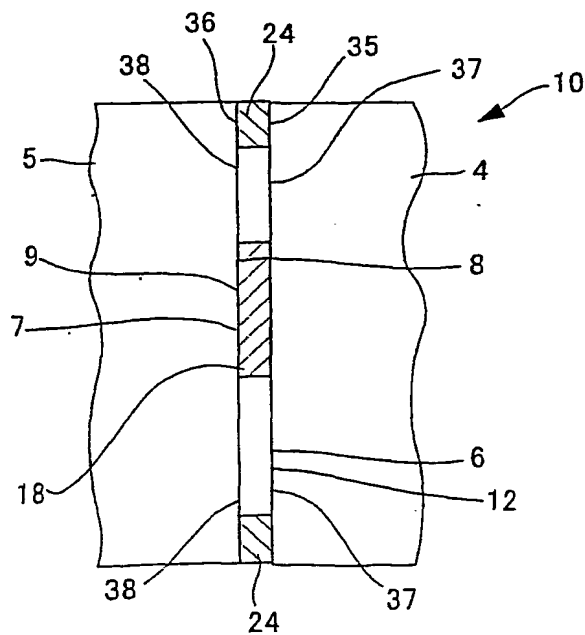
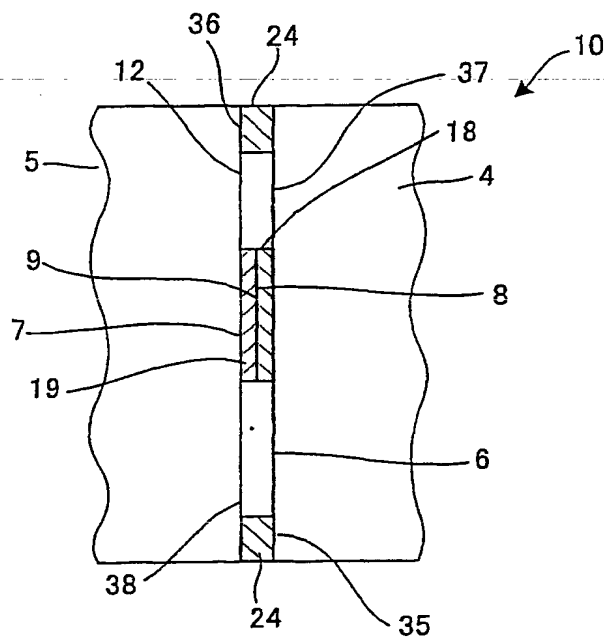


図2



2/11

3



3/11

図4

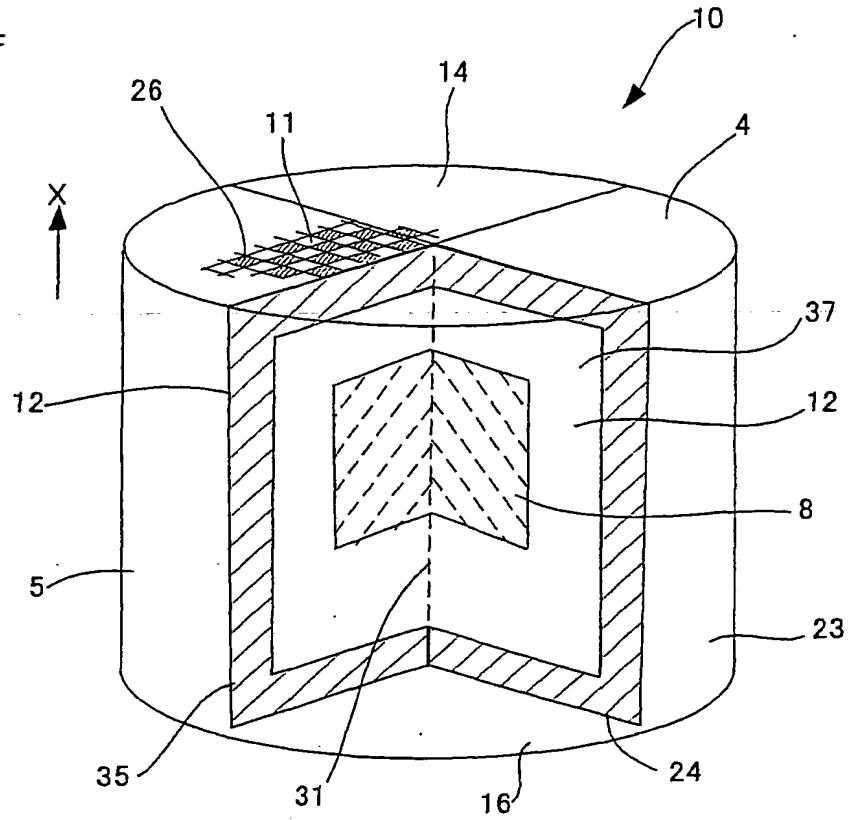
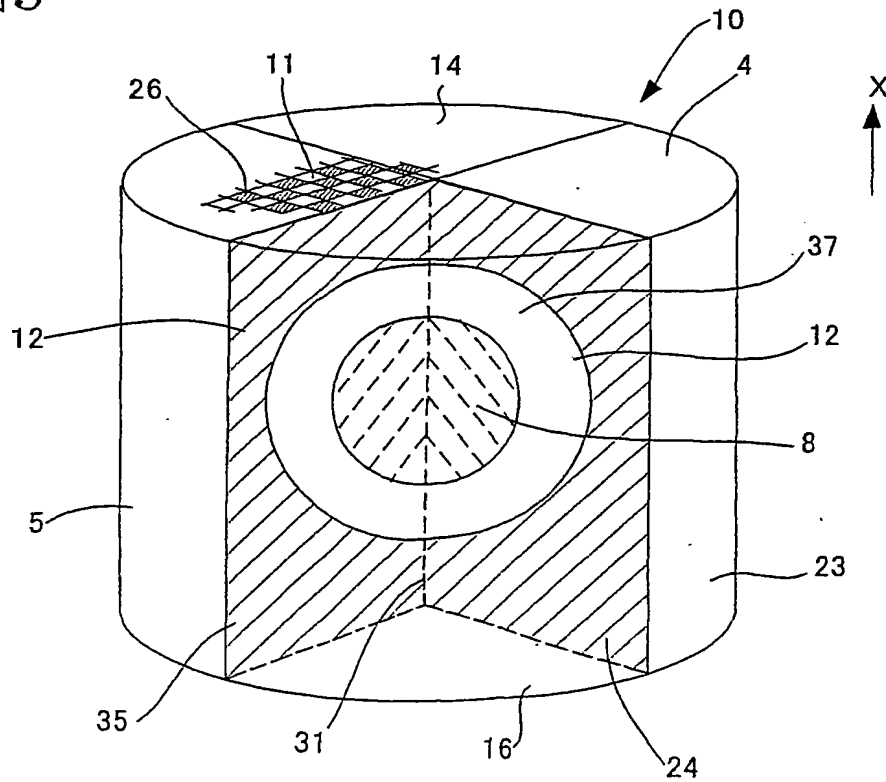


図5



4/11

図6

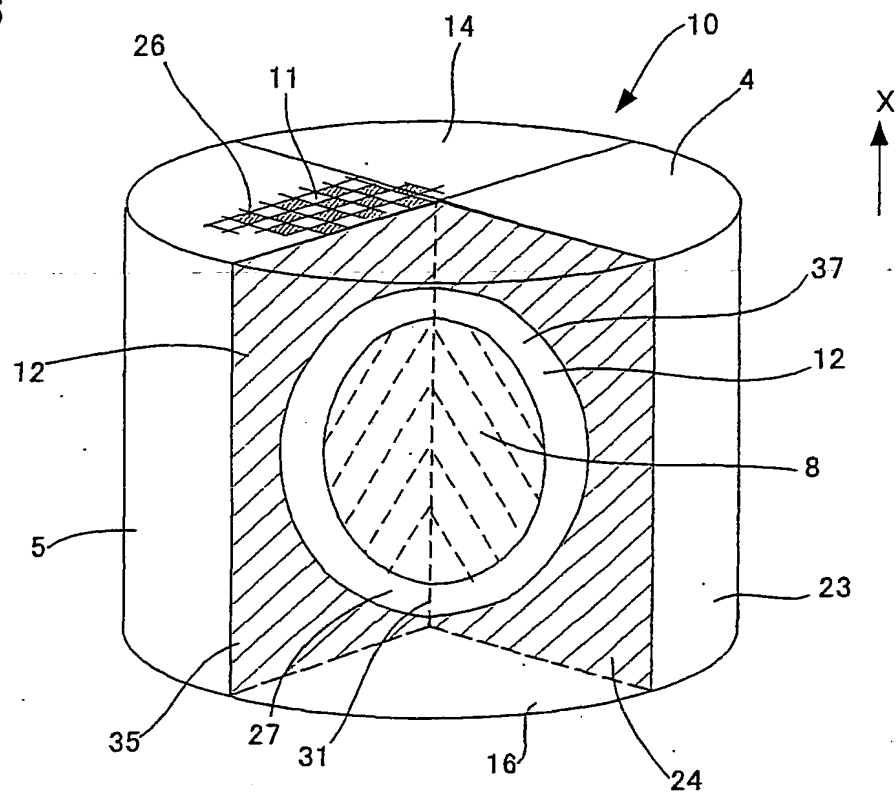
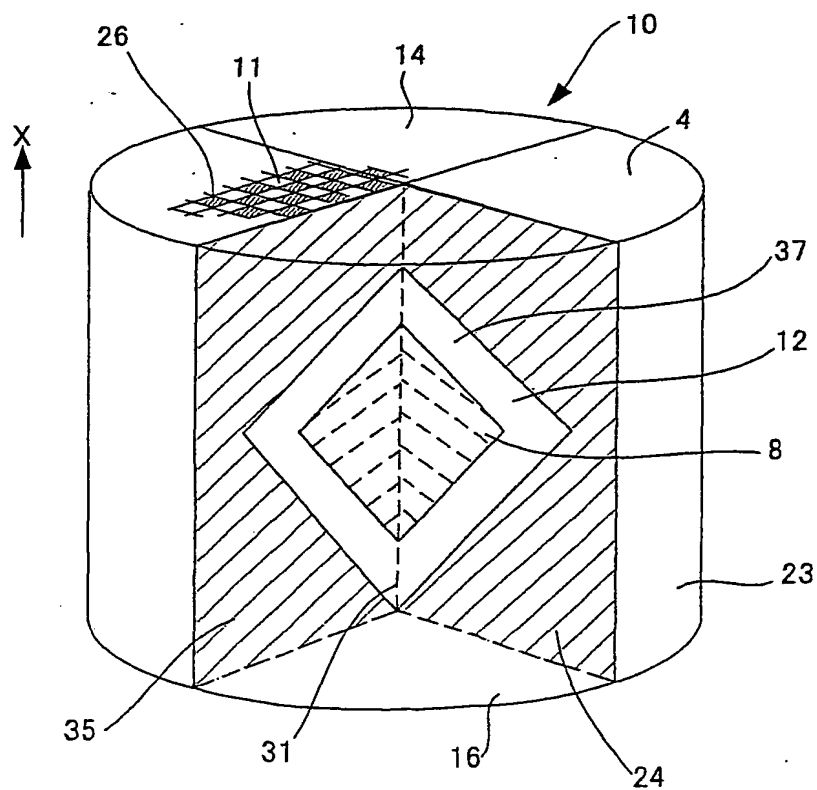


図7



5/11

図8

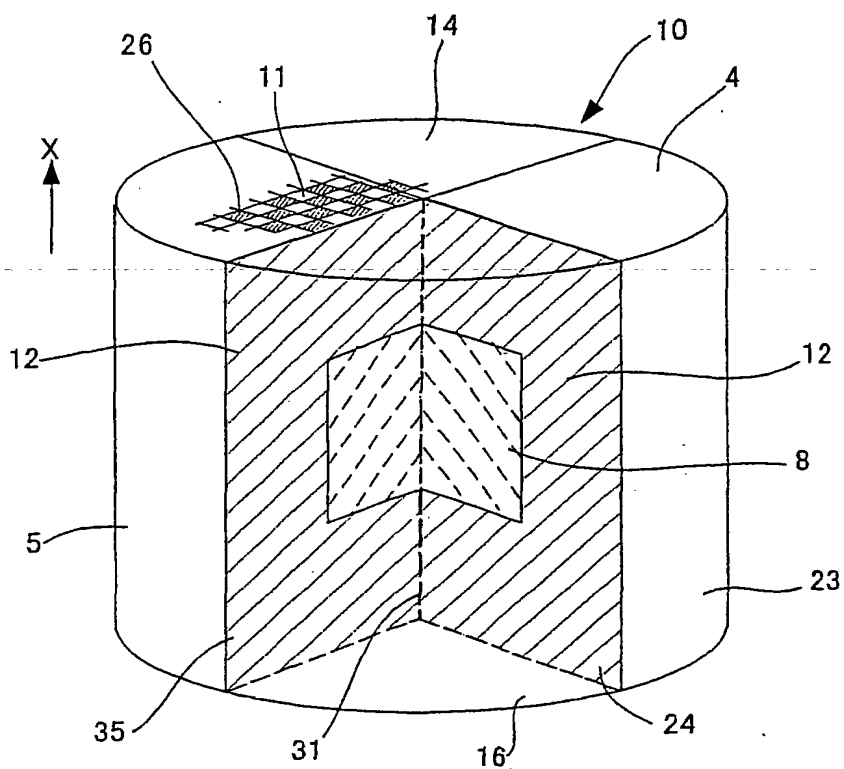
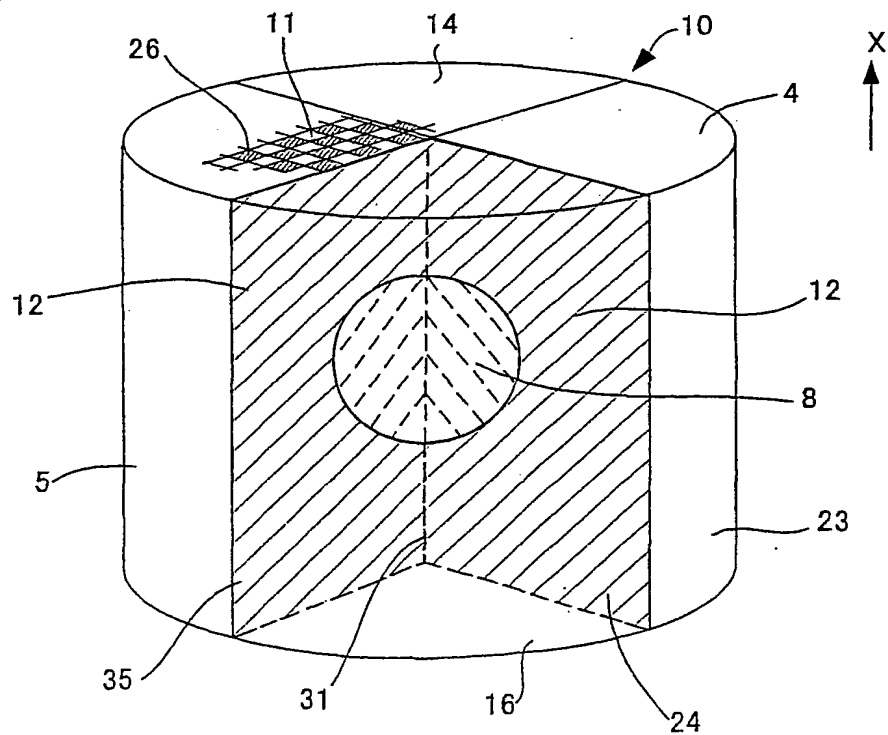


図9



6/11

図10

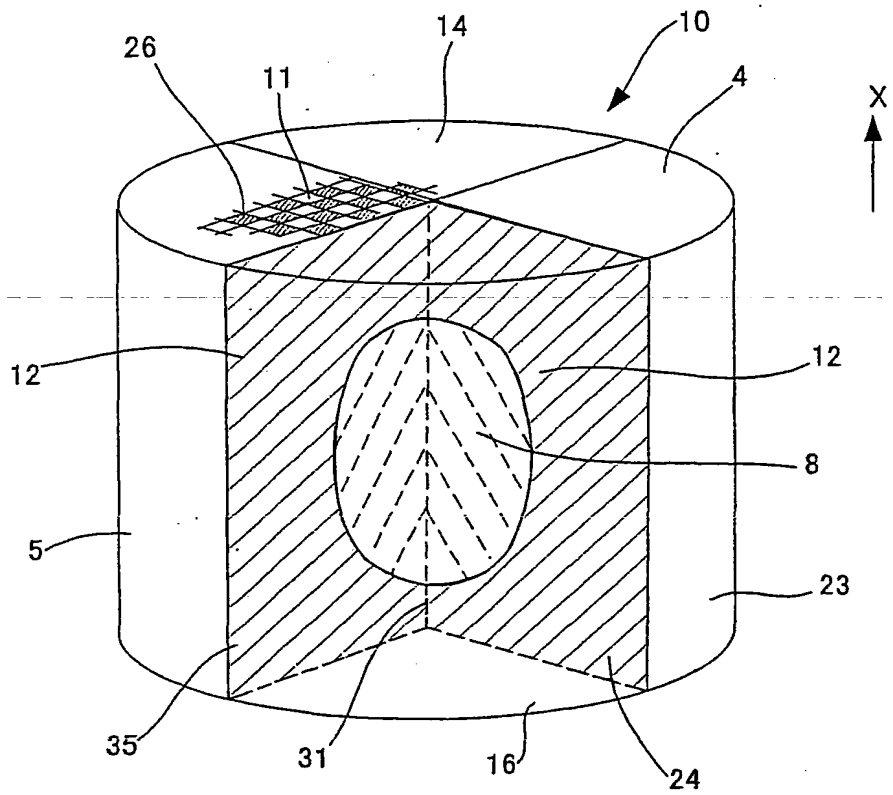


図11

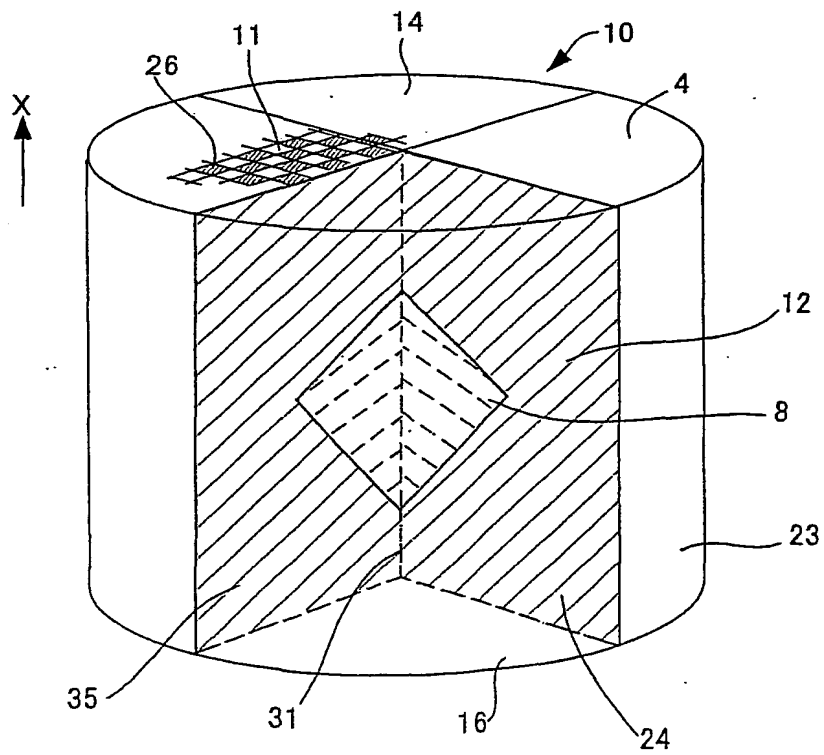


図12(a)

8/11

図13(a)

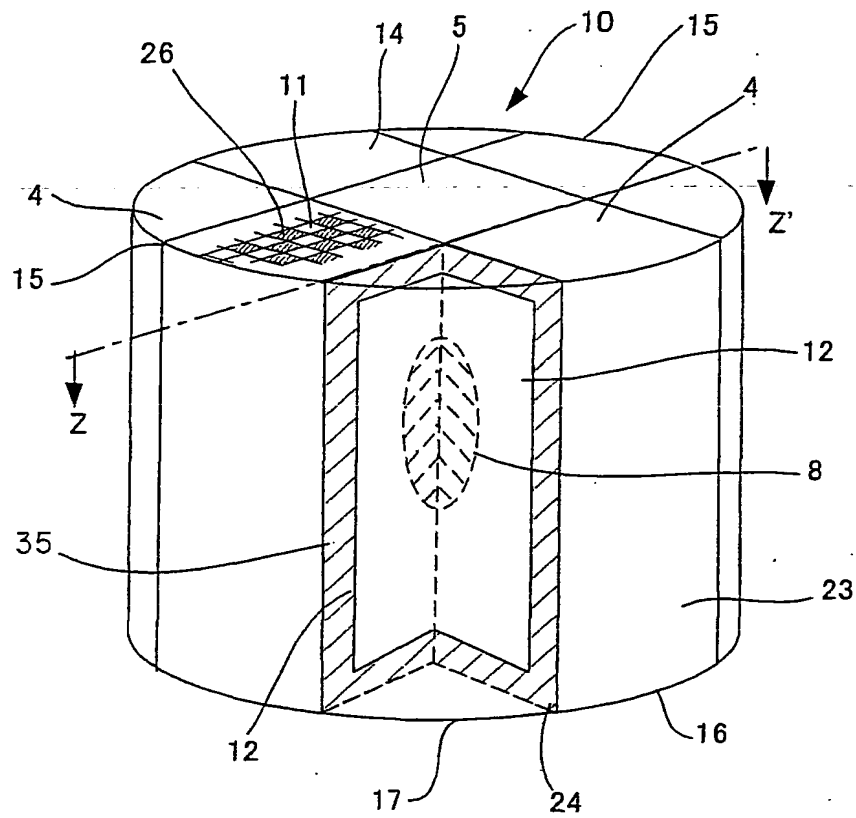


図13(b)

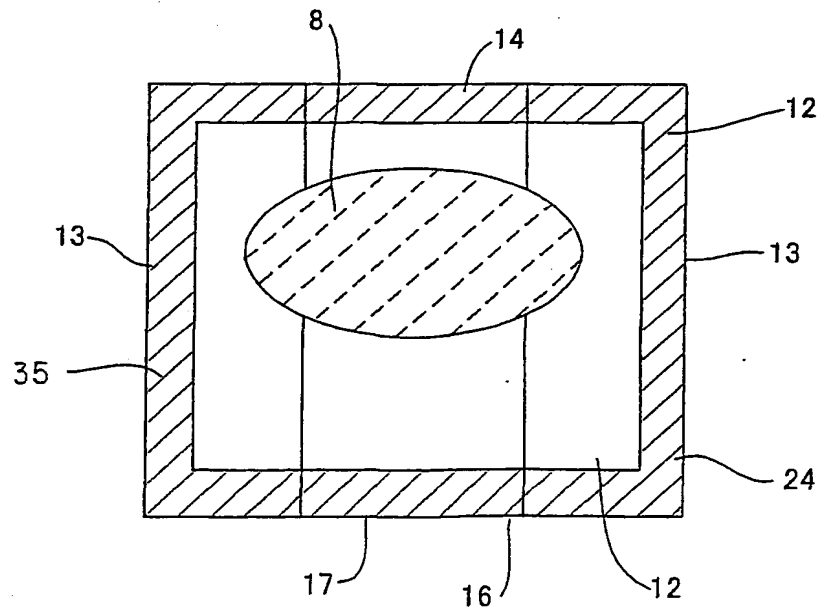


図 14

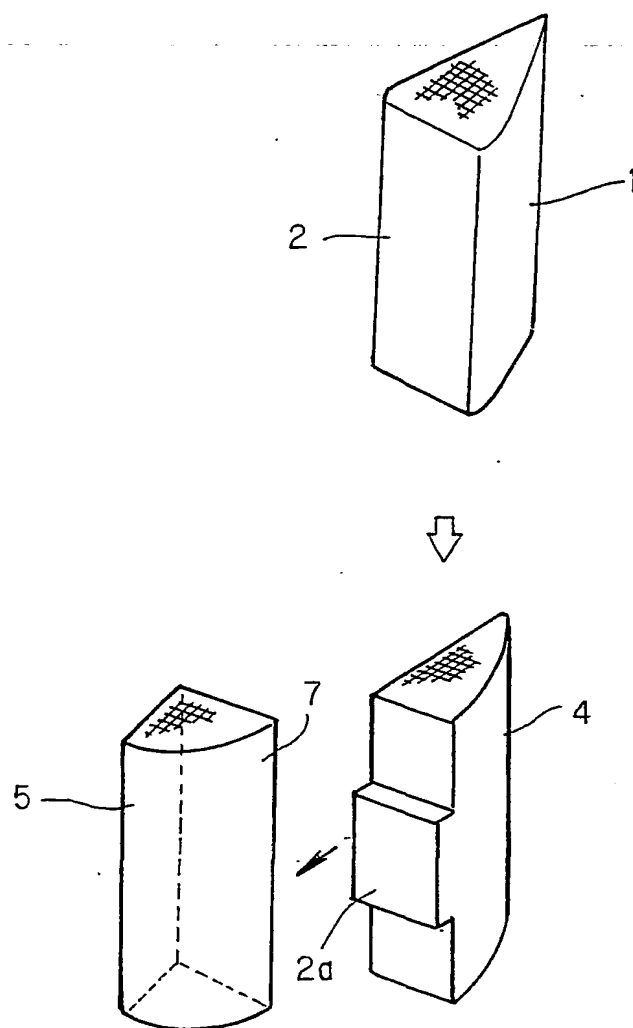


図15

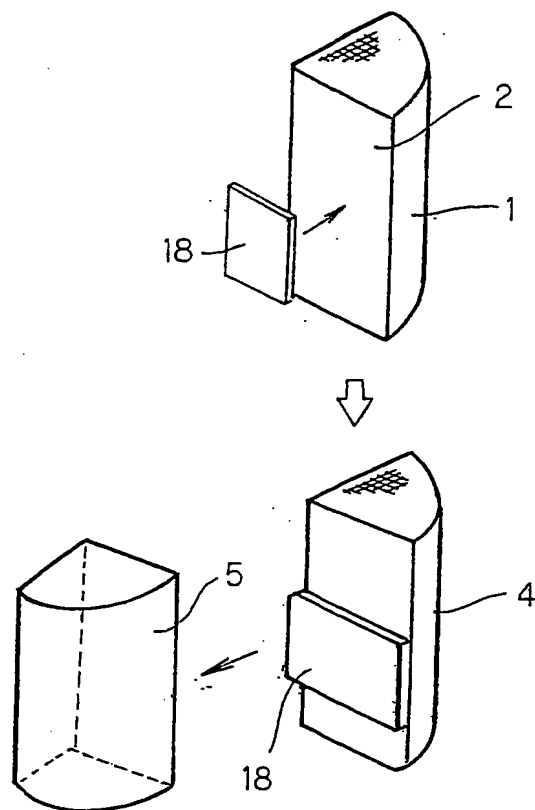
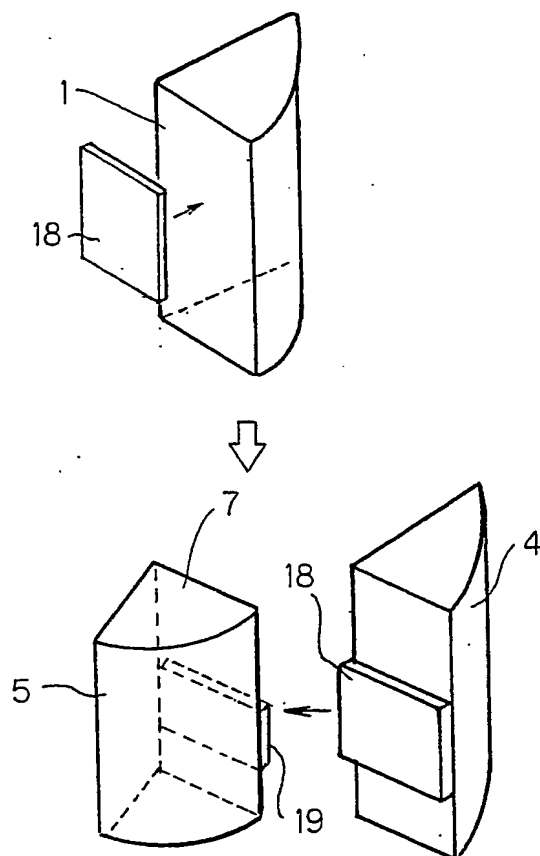


図16



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP02/01800

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ B01D39/20, B01D46/00, F01N3/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ B01D39/20, B01D46/00, F01N3/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2002
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2002	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2002

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI (DIALOG)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4953627 A (NGK Insulators, Ltd.), 04 September, 1990 (04.09.90), Full text & EP 361883 A1 & JP 2-93297 A	1-14
A	US 5914187 A (Ibiden Co., Ltd.), 22 June, 1999 (22.06.99), Full text & EP 816065 A1 & WO 97/25203 A1 & JP 8-28246 A	1-14
A	JP 3-121213 A (Ibiden Co., Ltd.), 23 May, 1991 (23.05.91), Claims; page 2, upper right column, line 14 to page 3, lower right column, line 1 (Family: none)	1-14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
--	---

Date of the actual completion of the international search 30 April, 2002 (30.04.02)	Date of mailing of the international search report 21 May, 2002 (21.05.02)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/01800

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 73813/1992 (Laid-open No. 47620/1994) (Ibiden Co., Ltd.), 28 June, 1994 (28.06.94), Claims; Par. Nos. [0010] to [0014] (Family: none)	1-14
A	JP 2000-102709 A (Ibiden Co., Ltd.), 11 April, 2000 (11.04.00), Claims; Par. Nos. [0014] to [0053] (Family: none)	1-14
A	JP 2000-279728 A (Ibiden Co., Ltd.), 10 October, 2000 (10.10.00), Claims; Par. Nos. [0028] to [0066] (Family: none)	1-14
A	JP 2000-279729 A (Ibiden Co., Ltd.), 10 October, 2000 (10.10.00), Claims; Par. Nos. [0020] to [0042] (Family: none)	1-14
P,A	JP 2001-190916 A (NGK Insulators, Ltd.), 17 July, 2001 (17.07.01), Claims; Par. Nos. [0012] to [0025] & WO 01/51173 A1	1-14
P,A	JP 2002-60279 A (NGK Insulators, Ltd.), 27 February, 2002 (27.02.02), Claims; Par. Nos. [0032] to [0099] & WO 01/93984 A1	1-14

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1998)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B01D39/20, B01D46/00, F01N3/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B01D39/20, B01D46/00, F01N3/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2002年
 日本国登録実用新案公報 1994-2002年
 日本国実用新案登録公報 1996-2002年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI (DIALOG)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 4953627 A (NGK Insulators, Ltd.) 1990. 09. 04 全文 & EP 361883 A1 & JP 2-93297 A	1~14
A	US 5914187 A (Ibiden Co. Ltd.) 1999. 06. 22 全文 & EP 816065 A1 & WO 97/25203 A1 & JP 8-28246 A	1~14
A	JP 3-121213 A (イビデン株式会社) 1991. 05. 23 特許請求の範囲及び第2頁右上欄第14行~第3頁右下	1~14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

30.04.02

国際調査報告の発送日

21.05.02

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

新居田 知生

4Q

8618

電話番号 03-3581-1101 内線 6424

様式PCT/ISA/210 (第2ページ) (1998年7月)

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	欄第1行 (ファミリーなし)	
A	日本国実用新案登録出願4-73813号 (日本国実用新案登録出願公開6-47620号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (イビデン株式会社) 1994. 06. 28 実用新案登録請求の範囲, 段落【0010】～【0014】 (ファミリーなし)	1～14
A	JP 2000-102709 A (イビデン株式会社) 2000. 04. 11 特許請求の範囲, 段落【0014】～【0053】 (ファミリーなし)	1～14
A	JP 2000-279728 A (イビデン株式会社) 2000. 10. 10 特許請求の範囲, 段落【0028】～【0066】 (ファミリーなし)	1～14
A	JP 2000-279729 A (イビデン株式会社) 2000. 10. 10 特許請求の範囲, 段落【0020】～【0042】 (ファミリーなし)	1～14
PA	JP 2001-190916 A (日本碍子株式会社) 2001. 07. 17 特許請求の範囲, 段落【0012】～【0025】 & WO 01/51173 A1	1～14
PA	JP 2002-60279 A (日本碍子株式会社) 2002. 02. 27 特許請求の範囲, 段落【0032】～【0099】 & WO 01/93984 A1	1～14

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (1998年7月)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.